

**Vorläufige Beobachtungen zur Tag- und Nacht-Bewegungsaktivität der epigäischen Weberknechte (Opiliones, Arachnida) aus verschiedenartigen Habitaten im Vitoscha-Gebirge (Nordteil), SW-Bulgarien**

Plamen MITOV

Department of Zoology and Anthropology, Faculty of Biology, University of Sofia, 8 Dragan Zankov Blvd., 1421 Sofia, Bulgaria.

**Preliminary observations on diurnal locomotory activity of the epigeic harvestmen (Opiliones, Arachnida) in contrasted habitats of Vitosha Mountain (Northern part), SW Bulgaria.** - In the present work the data from the investigations of the diurnal locomotory activity of 8 species Opiliones in the area of Vitosha Mt. are analysed. The material was collected with pitfall traps, situated near a river, in a forest and on a meadow, with a collecting period of 4 hours. Following these data, the species *Phalangium opilio* L., 1758, *Lophopilio palpinalis* (Herbst, 1799), *Opilio ruzickai* Šilhavý, 1938 are active by day and night, and the species *Paranemastoma radewi* (Roewer, 1926), *Rilaena balcanica* Šilhavý, 1965, *Lacinius horridus* (Panzer, 1794), *Lacinius dentiger* (C.L. Koch, 1848) and *Zacheus crista* (Brullé, 1832) are recognized as nocturnal.

**Key-words:** harvestmen - Opiliones - diurnal locomotory activity - Bulgaria

EINLEITUNG

Die Tag- und Nacht-Bewegungsaktivität der Weberknechte ist unzureichend erforscht. Angaben darüber gibt es in den Werken von PICKARD-CAMBRIDGE (1890), STIPPERGER (1928), KAESTNER (1931), TODD (1949), PABST (1953), IMMEL (1954), PFEIFER (1956), ŠILHAVÝ (1956), WILLIAMS (1962), PHILLIPSON (1960), EDGAR & YUAN (1968), STARĘGA (1976a, b), MARTENS (1978), CLOUDSLEY-THOMPSON (1978), HILLYARD & SANKEY (1989), MITOV (1993). Nur STARĘGA (1976b) gibt fragmentarische Daten aus Bulgarien zum Thema an. Der vorliegende Artikel präsentiert die ersten speziellen Forschungen in dieser Hinsicht in Bulgarien.

---

Manuscript accepted 01.11.1996.

Proceedings of the XIIIth International Congress of Arachnology, Geneva, 3-8.IX.1995.

## UNTERSUCHUNGSGELÄNDE

Die Untersuchung ist im Nordteil Vitoschas auf ca. 900 m ü NN (über Dragalevzi) in unmittelbarer Nähe des Flusses Dragalevska-Reka durchgeführt worden. Das Untersuchungsgelände besteht aus drei Habitatstypen: Wald (s. Abb. 1 A), Wiese (s. Abb. 1 B), und Flußuferzone (s. Abb. 1 C, D). Die Waldvegetation setzt sich aus Ass. *Carpinus betulus* + *Fagus sylvatica* - *Poa nemoralis* + *Galium odoratum*, die Wiesenvegetation - aus Ass. *Deschampsia caespitosa* + *D. flexuosa* + *Urtica dioica* - *Rubus idaeus* zusammen. Die Vegetation der Flußuferzone, die von Ass. *Carpinus betulus* + *Fagus sylvatica* - *Rubus idaeus* - *Carex* sp. geprägt ist, ist fast identisch mit der des

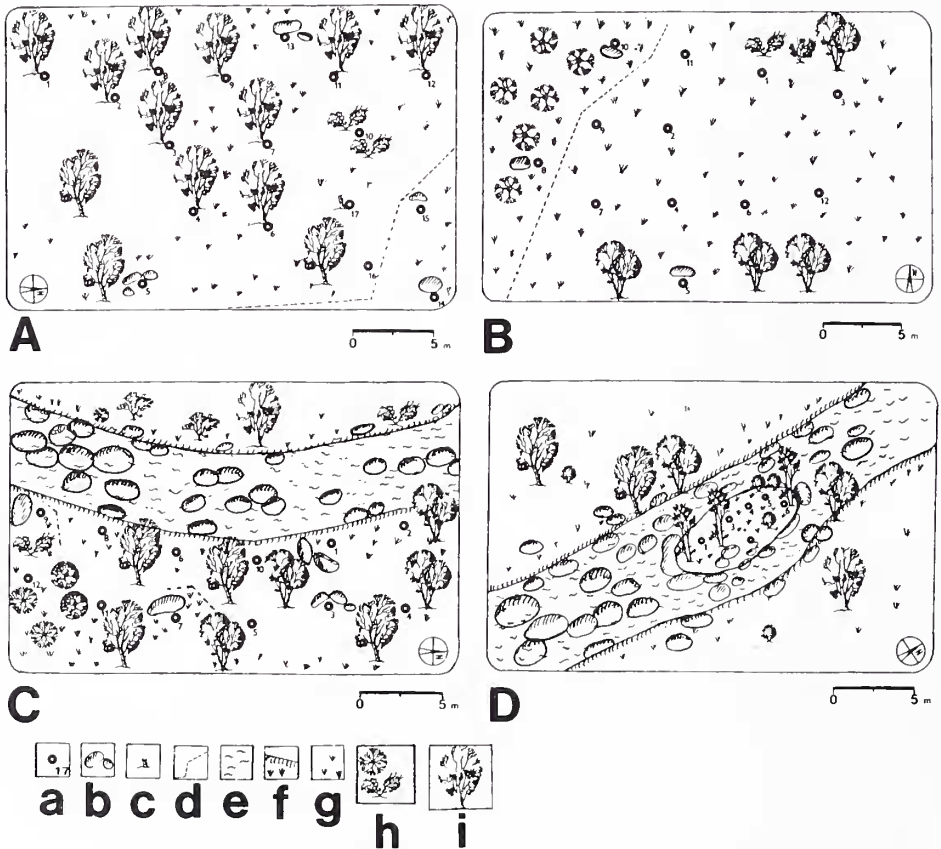


ABB. 1

Schema des Fallenansetzens in den erforschten Habitaten: A). Wald, B). Wiese, C). Uferzonen, D). Inselchen: a). Bodenfallen-Nr., b). Gesteine, c). verfaultes Wurzelwerk, d). Feuchtgegend, e). Fluß f). Uferstrich g).Graswuchs, h). Gebüsch, i). Bäume. Maßstab betrifft nicht die Baumhöhe.

Dauerinselchen des Flußes. Die untersuchten Habitate liegen sehr nah beieinander und sind leicht zugänglich. Die Bodenfallen blieben in denselben Habitaten über zwei Jahren in denselben Positionen und derselben Anzahl, die Aufsammlungen zeigten eine relativ große Vielfalt der lokalen Weberknechtfana.

## MATERIAL UND METHODEN

Die Untersuchung wurde mittels 47 Bodenfallen (Kunststoffbecher 500 ml, Höhe: 12 cm, Öffnungsdurchmesser: 9 cm, gefüllt mit Formalin (4 %), in der Wintersaison zusätzlich mit Äthylenglykol, ohne Schutzdach und Köder), in Abständen von 5 m (auf dem "Inselchen" 1,5-2,5 m) positioniert, durchgeführt. Nach BALOGH (1958), hat Formaldehyd keine abstoßende oder anziehende Wirkung auf die Gliederfüßler. ADIS (1979) hingegen gibt für Äthylenglykol und die Formaldehyd-lösungen (3-5%) vorwiegend einen anziehenden Wirkungseffekt an. Trotzdem bietet diese Methode zuverlässiger Ergebnisse im Vergleich zu dem periodischen Durchsuchen eines bestimmten Geländes (TODD 1949), da mit Bodenfallen die natürliche Bewegungsaktivität von Opiliones registriert wird.

Die Fallen wurden im Wald und auf der Wiese an mögliche Zufluchtsorte, die Weberknechte benutzen, gestellt. Da die Feuchtigkeit ein wichtiger Faktor ist, der die Aktivität der Weberknechte bestimmt (TODD 1949), wurden Fallen auch am rechten Ufer des Flußes Dragalevska-Reka (6 Fallen, 5 m vom Wasser entfernt, Durchschnittsfeuchtigkeit 70-80 % und 6 Fallen, 1 m vom Wasser entfernt, Durchschnittsfeuchtigkeit 100 %, Temperatur um 1° C niedriger s. Abb. 1 C) und auf einer Dauerinsel (Fläche: 15-20 m<sup>2</sup>, s. Abb. 1 D) dieses Flußes aufgestellt.

Die Fallen wurden mit aufgehängten weißen Streifen markiert. Außer der Lufttemperatur wurde auch die Luftfeuchtigkeit mit einem Absorbionshaarhygrometer in Bodennähe (2 cm) und in 2 m Höhe in allen Untersuchungsgebieten an derselben Stelle alle vier Stunden gemessen. Abb. 2 (a - e) zeigt eine Zusammenfassung der durchschnittlichen Messwerte. Die Untersuchungen wurden 1987 am 20.-21.05., 22.-23.08., 20.-21.11., und 1988 am 23.-24.02., 24.-25.05., 03.-04.09 durchgeführt. Eine Untersuchungsserie (23.-24.02.1988) verlief ohne Fang. Die Angaben zur Phänologie der Weberknechtarten, beruhen auf Aufsammlungen, die während 26 Monaten in 653 Fallen an 21 Punkten (800 m bis 2290 m) im Vitoscha-Gebirge getätigt worden sind.

## ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Bei der vorliegenden Analyse der 24-stündigen Bewegungsaktivität wurden berücksichtigt: Klimaverhältnisse, Belichtung, Angaben über die Ökologie, die Phänologie, Temperaturpräferenz und physiologischer Zustand (Hunger, Vermehrungsperiode u.a.) der Arten.

In den Fallen wurden 8 der insgesamt 17 im Untersuchungsgebiet nachgewiesenen Arten gefunden:

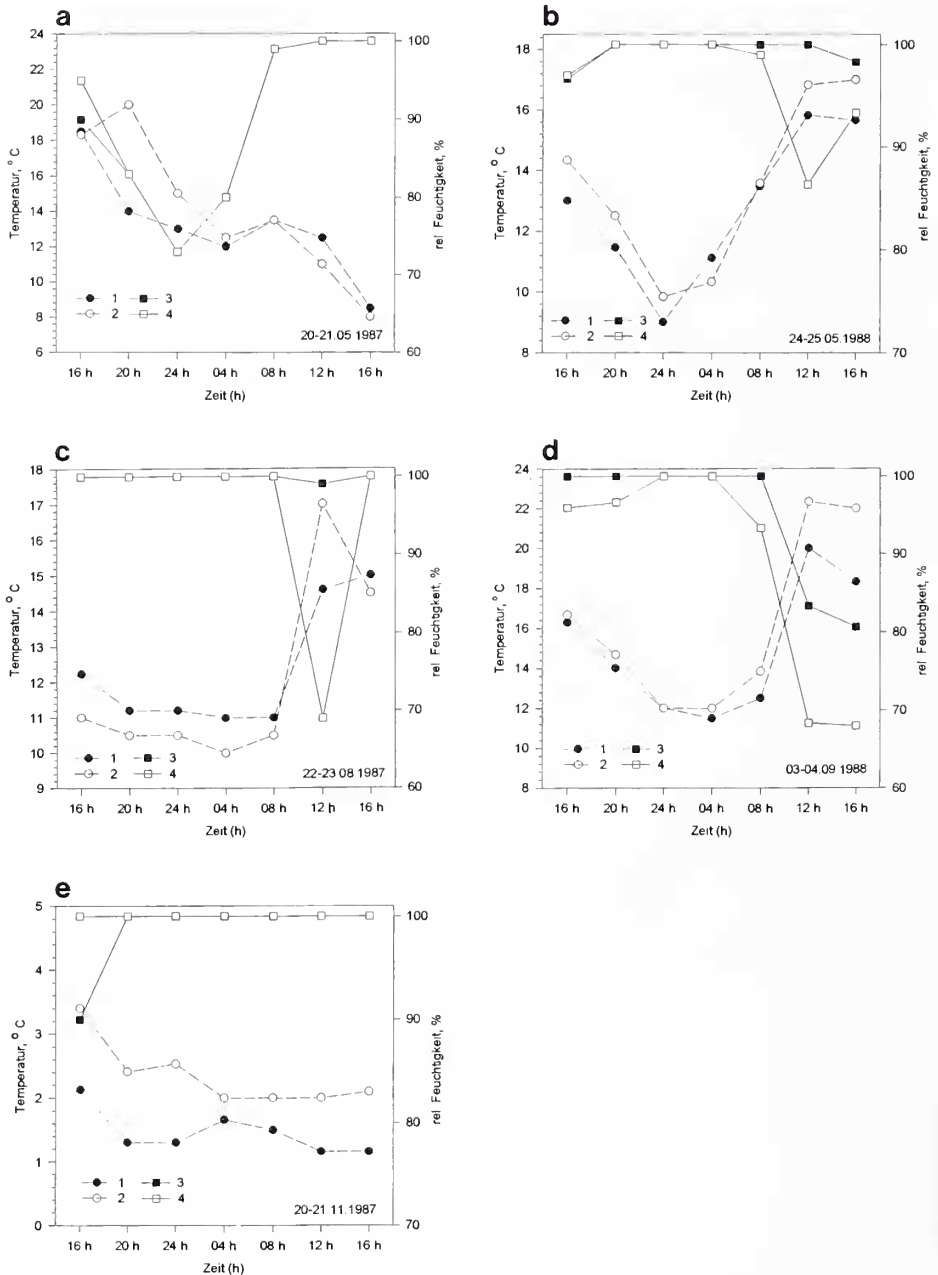


ABB. 2

Vertikalprofil der Durchschnittswerte der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit auf dem Forschungsgelände von: a) 20.-21.05.1987, b) 24.-25.05.1988, c) 22.-23.08.1987, d) 03.-04.09.1988, e) 20.-21.11.1987. Lufttemperatur in Bodennähe (1) und in Höhe von 2 m (2); Relative Luftfeuchtigkeit in Bodennähe (3) und in Höhe von 2 m (4).

**Paranemastoma radewi** (Roewer, 1926) bewohnt schattige Orte, mit niedrigen Temperaturen und wo die Feuchtigkeit nahezu 100 % beträgt (STAREGA 1976b; MITOV 1986b). *P. radewi* hat eine schwache Toleranz gegen Trockenheit - sie stirbt innerhalb 25 Minuten bei Feuchtigkeit von 70 % und Lufttemperatur von 21° C, ihre Eier legt sie nur an sehr feuchte Orte ab (z.B. unter Gestein oder verfaulte Baumstrünke, in der Nähe von fließendem Wasser). Diese Art ist sehr häufig in den Höhlen Bulgariens (BERON 1994; BERON & MITOV, in press), die eine Durchschnittstemperatur 12° C und eine konstante, hohe Luftfeuchtigkeit besitzen. Das alles kann die Bewegungsaktivität dieser Art in der Nacht erklären. *P. radewi* ist vorwiegend in der Nacht in der Zeitspanne 20 h - 04 h aktiv (Tab. 1) und selten in der Zeitspanne 04 h - 12 h und gerät in die Fallen, die sich in Zonen mit hoher Feuchtigkeit (95-100%) und

TABELLE 1

Tag- und Nacht-Bewegungsaktivität von *Paranemastoma radewi* Roewer aus Vitoscha-Gebirge. Abkürzungen und Zeichen: ●-Sonnenuntergang, ○-Sonnenaufgang, N - Bodenfallen-Nr., F - Fluß, Is - Inselchen

Datum:	Forschungszeitspannen (h)						Individuenzahl		
	16-20	20-24	24-04	04-08	08-12	12-16	mnl.	wbl.	juv.
	● 20 h 47'			○ 05 h 59'					
20-21.V.1987			N 4 <sub>Is</sub>				-	2	-
	● 20 h 51'			○ 05 h 56'					
24-25.V.1988		N 8 <sub>F</sub> N 1 <sub>Is</sub> N 5 <sub>Is</sub>	N 1 <sub>Is</sub> N 4 <sub>Is</sub>	N 1 <sub>Is</sub>			8	6	1
	● 20 h 18'			○ 06 h 42'					
22-23.VIII.1987		N 5 <sub>Is</sub>	N 2 <sub>Is</sub>		N 8 <sub>F</sub>		1	2	-
	● 19 h 57'			○ 06 h 55'					
03-04.IX.1988			N 1 <sub>Is</sub> N 4 <sub>Is</sub>				1	2	-

mit den niedrigsten Temperaturen (durchschnittlich 11,3° C) (s. Abb. 2 a-d) befinden, namentlich auf dem "Inselchen" und an dem Ein-meter breiten Uferbereich des Flusses (s. Abb. 1 C, D). Am 24.-25.05.1988 (s. Tab. 1) wurde eine höhere Aktivität zwischen 20 h und 08 h festgestellt, was mit der niedrigeren Temperatur und der höheren Feuchtigkeit in dieser Zeitspanne, im Vergleich mit derselben Zeitspanne vom 20.-21.05.1987 (s. Tab. 1; Abb. 2 A, B) erklärt werden könnte. Die relativ große Anzahl aktiver Weibchen weist möglicherweise, auf einen Zusammenhang mit der Eierablage hin (Ende Mai treten Weibchen mit entwickelten Eiern auf und Anfang Juni sind Gruppen gelegte Eier zu finden). Die Bewegungsaktivität von *P. radewi* ist am 22.-23.08.1987 sehr hoch und wird sogar in die Tageszeit (08 h - 12 h) verlegt (s. Tab. 1). Das ist vielleicht auf den am 22.08. gefallenen Regen und das kalte und

TABELLE 2

Tag- und Nacht-Bewegungsaktivität von *Rilaena balcanica* Šilhavý aus Vitoscha-Gebirge. Abkürzungen und Zeichen: ●-Sonnenuntergang, ○-Sonnenaufgang, N - Bodenfallen-Nr., Wd - Wald, F - Fluß.

Datum:	Forschungszeitspannen (h)						Individuenzahl		
	16-20	20-24	24-04	04-08	08-12	12-16	mtl.	wbl.	juv.
		● 20 h 47'		○ 05 h 59'					
20-21 V 1987		N 5 <sub>wd</sub> N 10 <sub>wd</sub>	N 5 <sub>F</sub> N 11 <sub>F</sub> N 13 <sub>wd</sub>				2	3	-
		● 20 h 51'		○ 05 h 56'					
24-25 V 1988	N 11 <sub>F</sub>	N 6 <sub>F</sub> N 9 <sub>F</sub> N 12 <sub>F</sub>	N 4 <sub>wd</sub>	N 5 <sub>wd</sub>			4	6	-
		● 20 h 18'		○ 06 h 42'					
22-23. VIII. 1987		N 6 <sub>F</sub>					3	-	-
		● 19 h 57'		○ 06 h 55'					
03-04 IX 1988	N 6 <sub>F</sub>	N 2 <sub>wd</sub> N 8 <sub>wd</sub>	N 14 <sub>wd</sub>				-	-	4
		● 17 h 00'		○ 06 h 42'					
20-21. XI. 1987			N 11 <sub>F</sub>				-	-	1

wolkige Wetter zurückzuführen, da geringere Sonnenscheine, niedrigere Temperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit diese Art zu erhöhter Aktivität stimulieren. Auch könnte diese Aktivitätsverlegung in den Tag (08 h - 12 h) auf Hunger zurückzuführen sein. Nach WILLIAMS (1962) verlegt sich die Aktivität des Tieres in frühere Stunden, wenn eine Nahrungsaufnahme wegen ungünstiger Klimaverhältnisse nicht möglich war. Die zwischen 24 h - 04 h am 03.-04.09.1988 beobachtete Aktivität unterstreicht die Bedeutung niedriger Temperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit auf die Bewegungsaktivität. Die im November fehlende Aktivität entspricht den phänologischen Angaben - in diesem Monat ist *P. radewi* sehr selten zu finden.

***Rilaena balcanica*** Šilhavý, 1965 ist eine Art, die bevorzuglich schattige, feuchte und kühle Orte besiedelt (MITOV 1986a). In Bulgarien wurde sie vor allem in Laubwäldern gefunden, wo sie sich im Fallaub versteckt (STAREGA 1976b; MITOV 1986a). Daher befinden sich alle Fallen, in die *R. balcanica* geraten ist, in der Nähe von Steinen und einer dicken Fallaubschicht (s. Abb. 1 A, C). Eine Aktivität konnte hauptsächlich in der Nacht (20 h - 04 h) festgestellt werden (s. Tab. 2), sie war bei niedrigerer Lufttemperatur und höherer Luftfeuchtigkeit am 24.-25.05.1988 größer als am 20.-21.05.1987 (s. Abb. 2 a, b). Die Nachtaktivität dieser Art ließ sich auch im Laborversuch (s. MITOV, 1988) nachweisen. Ende Mai und im Juni sind zahlreiche geschlechtsreife Tiere zu finden. Die erhöhte Zahl der Jungtiere und deren hohe

Aktivität Ende August und Anfang September spiegelt sich im den Fallenfängen am 03.-04.09.1988 wider. Im November nimmt die Zahl der Jungtiere deutlich ab.

**Lacinius horridus** (Panzer, 1794). Nach Angaben von PFEIFER (1956), ŠILHAVY (1956) und STAREGAS (1976a) ist diese xerophile Art tagaktiv. Unsere Ergebnisse (Tab. 3) bestätigen STAREGAS (1976b) Behauptung, über dessen Nachtaktivität. Während der Frühjahrsuntersuchung wurden keine Adulti gefunden. Jungtiere treten erst später (Juni) auf. Wahrscheinlich ist die schwache Aktivität während der späteren Untersuchungen (22.-23.08.1987, 03.-04.09.1988 und 20.-21.11.1987) auf die niedrigen Temperaturen zurückzuführen.

TABELLE 3

Tag- und Nacht-Bewegungsaktivität von *Lacinius horridus* Panzer aus Vitoscha-Gebirge. Abkürzungen und Zeichen: ●-Sonnenuntergang, ☉-Sonnenaufgang, N - Bodenfallen-Nr., Wd - Wald, Is - Inselchen.

Datum:	Forschungszeitspannen (h)						Individuenzahl				
	16-20	20-24	24-04	04-08	08-12	12-16	mnl	wbl	juv		
	● 20 h 18'		☉ 06 h 42'								
22-23.VIII.1987		N 5 <sub>Wd</sub>					-	1	-		
	● 19 h 57'		☉ 06 h 55'								
03-04.IX.1988		N 6 <sub>Is</sub>					-	1	-		
	● 17 h 00'		☉ 06 h 42'								
20-21.XI.1987			N 10 <sub>Wd</sub>				1	-	-		

**Lophopilio palpinalis** (Herbst, 1799) (s. Tab. 4) ist eine (hemi-) hygrophile Waldform, die in den oberen Bodenschichten, an feuchten Orten (MARTENS 1978) zu finden ist. TODD (1944), PFEIFER (1956), WILLIAMS (1962), STAREGA (1976b), und HILLYARD & SANKEY (1989) erwähnen seine Nachtaktivität.

Die Verbreitung dieser Art, und ihre Phänologie weisen auf eine Bevorzugung niedriger Temperaturen hin. Im Vitoscha-Gebirge ist *L. palpinalis* schon Anfang Januar aktiv. Weibchen mit entwickelten Eiern und Männchen sind zu finden. Adulti waren nur in geringer Zahl in der Fallen tags und nachts vom 20.-21.05.1987 und vom 24.-25.05.1988 enthalten. Nachtaktivität von Jungtieren konnte während der Nacht vom 20.-21.05.1987 im Wald neben der Falle Nr. 17 auf kurzen Strecken beobachtet werden. Die ersten, wenigen Jungtiere sind auf 900 m ab Anfang Mai bis Juli und August anzutreffen. Der Regen am 22.-23.08.1987, die hohe Bewölkung, die Temperaturenniedrigung unter 12° C und die beinahe 100%-ige Feuchtigkeit (s. Abb. 2 c) haben wahrscheinlich die zu dieser Zeit selten zu findende Adulti in die auf den feuchtesten Orten plazierten Fallen (s. Tab. 4) geführt. Tiere dieser Art scheinen

TABELLE 4

Tag- und Nacht-Bewegungsaktivität von *Lophopilio palpinalis* (Herbst) aus Vitoscha-Gebirge. Abkürzungen und Zeichen: ●-Sonnenuntergang, ○-Sonnenaufgang, N - Bodenfallen-Nr., Wd - Wald, F - Fluß, Is - Inselchen.

Datum:	Forschungszeitspannen (h)					Individuenzahl			
	16-20	20-24	24-04	04-08	08-12	12-16	mnl.	wbl.	juv.
	● 20 h 18'		○ 06 h 42'						
22-23 VIII 1987	N 2 <sub>Is</sub>	N 2 <sub>Is</sub> N 3 <sub>Is</sub>					-	4	-
	● 19 h 57'		○ 06 h 55'						
03-04.IX.1988	N 3 <sub>Is</sub>	N 1 <sub>F</sub>	N 6 <sub>Is</sub>					2	1
	● 17 h 00'		○ 06 h 42'						
20-21.XI.1987	N 15 <sub>Wd</sub> N 16 <sub>Wd</sub>		N 16 <sub>Wd</sub> N 1 <sub>Is</sub>	N 14 <sub>Wd</sub>	N 17 <sub>Wd</sub> N 3 <sub>Is</sub>		5	3	-

sowohl am Tag (16 h- 20 h) als auch in der Nacht (20 h - 24 h) aktiv zu sein. Anfang September treten nochmals Jungtiere auf und Mitte und Ende dieses Monats Weibchen ohne entwickelte Eier und Männchen, was in Verbindung mit dem wolkigen und windigen Wetter, die Zahl der am 03.-04.09.1988 erbeuteten Individuen (s. Tab. 4) beeinflusst zu haben scheint. Die Bewegungsaktivität von *L. palpinalis* äußert sich wieder am Tage (16 h - 20 h), jedoch mit einer verlängerten Zeitspanne in der Nacht (von 20 h bis 04 h). Am 20.-21.11.1987, unabhängig von den niedrigen Lufttemperaturen der oberen Bodenschicht (durchschnittlich 1,46° C) (s. Abb. 2 e), wurde eine gleichbleibende Bewegungsaktivität von 16 h bis 12 h (s. Tab. 4) beobachtet. Diese erhöhte Aktivität und die größere Anzahl gefangene Männchen und Weibchen, hängt vielleicht mit der Vermehrungsperiode (MARTENS 1978) zusammen, was auch eigene Beobachtungen bestätigen. Wahrscheinlich suchen die Weibchen nach der Kopulation feuchtere Orte auf um die Eier abzulegen, weshalb vielleicht *L. palpinalis* nur in die an feuchten Orten im Wald und auf dem "Inselchen" (s. Abb. 1 A, D; Tab. 4) plazierten Fallen gerät. *L. palpinalis* scheint vorwiegend nachtaktiv zu sein; diurne Aktivität könnte durch günstige Klimaverhältnisse verursacht sein oder im Zusammenhang mit der Vermehrung zu stehen.

**Opilio ruzickai** Šilhavý, 1938 bewohnt waldige, mäßig feuchte und sehr schattige Habitate. Sie ist nachtaktiv (STAREGA 1976b, MARTENS 1978). Eine Bewegungsaktivität von vorwiegend juvenilen bodenbewohnenden Tieren (MARTENS 1978) wurde nur im Mai festgestellt. Bevorzugt waren Fallen im Bereich der Fallaubanhäufungen von Steinen und anderen feuchten Orten (s. Abb. 1 A, C, D; Tab. 5). Der geringere Fang von Adulten erklärt sich durch deren arboricole Lebensweise (MARTENS 1978). Im August, Anfang September, und November ist *O. ruzickai* verhältnismäßig selten zu treffen.



**Lacinius dentiger** (C.L. Koch, 1848), ist nach STAREGA (1976b) und MARTENS (1978) nachtaktiv. Am 25.05.1988 wurden am Fuß der Baumstämme immobile Jungtiere am Tag (08 h -12 h ) beobachtet. Am 03.-04.09.1988 um 21 Uhr wurden 2 Weibchen im Wald auf der Blättermasse zwischen den Fallen Nr. 8 und Nr. 9 und am 04.09. am Tag (09) Uhr 1 Männchen an einem Baumstamm gefunden (siehe auch MARTENS 1978), was die geringe Zahl der gefangenen Adulten in dieser Zeitspanne erklärt. Außerdem sind Adulti von August bis November seltener.

**Zacheus crista** (Brullé, 1832): Die Aktivität dieser Art am 24.-25.05.1988 und andere eigene Beobachtungen bestätigen die Literaturhinweise (STAREGA 1976b), daß diese Art nachtaktiv ist (s. Tab. 5). Im Vitoscha-Gebirge (800-900 m) nimmt die Individuenzahl dieser Art in den Monaten August - Oktober deutlich ab, November und Dezember ist sie nicht zu finden. Die Juvenilen erscheinen Anfang April und sind zahlreich im Mai-Juni. Es ist eine thermophile Art (MARTENS 1978) und es ist möglich, daß der Regen und die niedrigen Temperaturen am 22.-23.08.1987, das

TABELLE 5

Tag- und Nacht-Bewegungsaktivität von *Opilio ruzickai* Šilhavý *Lacinius dentiger* (C.L. Koch), *Zacheus crista* (Brullé) und *Phalangium opilio* L. aus Vitoscha - Gebirge. Abkürzungen und Zeichen: ●-Sonnenuntergang, ○-Sonnenaufgang, N - Bodenfallen-Nr., Wd - Wald, We - Wiese, F - Fluß, Is - Inselchen.

Arten	Forschungszeitspannen (h)						Individuenzahl			
	Datum:	16-20	20-24	24-04	04-08	08-12	12-16	ml	wbl	juv
<i>Opilio ruzickai</i>		● 20 h 47'		○ 05 h 59'						
20-21.V.1987	N 1 <sub>wd</sub>	N 6 <sub>wd</sub> N 7 <sub>wd</sub>			N 10 <sub>wd</sub>		-	-	4	
		● 20 h 51'		○ 05 h 56'						
24-25.V.1988	N 3 <sub>F</sub>	N 7 <sub>wd</sub> N 9 <sub>wd</sub> N 1 <sub>wd</sub> N 4 <sub>is</sub>					1	-	4	
<i>Lacinius dentiger</i>		● 20 h 51'		○ 05 h 56'						
24-25.V.1988		N 8 <sub>F</sub>					-	-	1	
<i>Zacheus crista</i>		● 20 h 51'		○ 05 h 56'						
24-25.V.1988		N 3 <sub>we</sub> N 7 <sub>we</sub>					-	-	2	
<i>Phalangium opilio</i>		● 20 h 18'		○ 06 h 42'						
22-23.VIII.1987		N 9 <sub>we</sub>					-	1	-	
		● 19 h 57'		○ 06 h 55'						
03-04.IX.1988	N 2 <sub>we</sub>				N 2 <sub>wd</sub> N 7 <sub>we</sub>	N 8 <sub>we</sub>	2	5	-	

windige und wolkige Wetter am 03.-04.09.1988, sowie die oben erwähnten phänologischen Eigentümlichkeiten den Fang während des gesamten Untersuchungszeitraums stark beeinflusst haben.

**Phalangium opilio** Linnaeus, 1758. PFEIFER (1956) und MARTENS (1978) erwähnen diese Art als tagaktiv. Andere Autoren (ŠILHAVY 1956; STAREGA 1976a, b; EDGAR & YUAN 1968) melden *Ph. opilio* als vorwiegend nachtaktiv, aber auch als tagaktiv. Sie war am 22.-23.08.1987 in der Nacht aktiv (Tab. 5). Vielleicht hat der Regen am 22.08. die Aktivität von *Ph. opilio* am Tag in die Zeitspanne von 20 h - 24 h verlegt, weil die betroffenen Tiere hungrig waren (s. WILLIAMS 1962). Eine diurne Bewegungsaktivität wurde am 03.-04.09.1988 in der Zeitspanne von 16 h - 20 h und von 08 h - 16 h beobachtet, als die Temperaturen am höchsten waren (s. Abb. 2 d). Die beobachtete Aktivität könnte im Zusammenhang mit der Temperaturpräferenz (zwischen 13,4° C und 17,6° C Mittelwert: 15,5° C, (TODD 1949)) dieser Art stehen, da die durchschnittliche Lufttemperaturen in der oberen Bodenschicht der Wiese zwischen 16 h - 20 h, 20 h - 08 h und 08 h - 16 h 14,5° C, 11,1° C 15° C betragen. Futtererwerb von *Ph. opilio* (MITOV 1988) und Kopulation am Tage konnte im Vitoscha-Gebirge, beobachtet werden. *Ph. opilio* ist im Mai und November auf 800-900 m sehr selten anzutreffen.

#### DANKSAGUNG

Ich danke herzlich Dr. Dimitar S. Dimitrov (Sofia) für die geleistete Hilfe bei der Bestimmung des botanischen Materials, sowie meinem Kollegen Stoyan Beschkov (Sofia) für die mir bekundeten Freundlichkeit und Hilfe bei der Durchführung einiger Terrainforschungen. Hier sei auch Dr. Peter Horak (Graz, Österreich) für die kritische Durchsicht des Manuskripts und für die wertvollen Kommentare und Verbesserungen gedankt.

#### LITERATUR

- ADIS, J. 1979. Problems of Interpreting Arthropod Sampling with Pitfall Traps. *Zoologischer Anzeiger* 202 (3/4): 177-184.
- BALOGH, J. 1958. Lebensgemeinschaften der Landtiere. 2 Aufl., *Akadémiai Kiadó*, Budapest & *Akademie-Verlag*, Berlin, 560 pp.
- BERON, P. 1994. Résultats des recherches biospéléologiques en Bulgarie de 1971 à 1994 et liste des animaux cavernicoles bulgares. *Traniteeva*, Sofia, 1, 137 pp.
- BERON, P. & P. MITOV (in press). Cave Opilionida in Bulgaria. *Historia naturalis bulgarica*, Sofia.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1978. Biological clocks in Arachnida. *Bulletin of the British Arachnological Society* 4 (4): 184-191.
- EDGAR, A. L. & H. A. YUAN. 1968. Daily locomotory activity in *Phalangium opilio* and seven species of *Leiobunum* (Arthropoda: Phalangida). *Bios* 39: 167-176.
- HILLYARD, P. D. & J. H. P. SANKEY 1989. Harvestmen: Keys and notes for the identification of the species. *Synopses of the British Fauna*, (New Series), 4: 120 pp.

- IMMEL, V. 1954. Zur Biologie und Physiologie von *Nemastoma quadripunctatum* (Opiliones, Dyspnoi). *Zoologische Jahrbücher, Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere* 83: 129-184.
- KAESTNER, A. 1931. Biologische Beobachtungen an Phalangiiden. *Zoologischer Anzeiger* 95: 293-302.
- MARTENS, J. 1978. Spinnentiere, Arachnida: Weberknechte, Opiliones. *Die Tierwelt Deutschlands* 64: 464 pp.
- MITOV, P. 1986a. *Rilaena balcanica* Šilhavý (Opiliones) - eine unbekante Art für die Fauna von Rodopi-Gebirge (auf Bulgarisch). *Travaux scientifiques de l'Université de Plovdiv "P. Hilendarski"*, Biologie, 24 (1): 153-154.
- MITOV, P. 1986b. Über einige Arten aus der Familie Nemastomatidae (Opiliones) aus Rodopi-Gebirge. *Travaux scientifiques de l'Université de Plovdiv "P. Hilendarski"*, Biologie, 24 (1): 297-299 (auf Bulgarisch).
- MITOV, P. 1988. Contribution to the study of the food spectrum of Opiliones. (in Bulgarian, English summary). *Travaux scientifiques de l'Université de Plovdiv "P. Hilendarski"*, Biologie, 26 (6): 483-488.
- MITOV, P. 1993. Opiliones (Arachnida) from the Kindo Peninsula in Russia, pp. 69-72. In: Second National Scientific Conference of Entomology, 25-27 October 1993, Sofia (G. TSANKOV, V. PELOV, V. BESHOVSKI & A. POPOV, eds.), 312 pp.
- PABST, W. 1953. Zur Biologie der mitteleuropäischen Troguliden. *Zoologische Jahrbücher, Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere* 82 (1-2): 1-46.
- PFEIFER, H. 1956. Zur Ökologie und Larvalsystematik der Weberknechte. *Mitteilungen des Zoologischen Museums Berlin* 32: 59-104.
- PHILLIPSON, J. 1960. A contribution to the feeding biology of *Mitopus morio* (F.). *Journal of Animal Ecology* 29: 35-44.
- PICKARD-CAMBRIDGE, O. 1890. On the British species of Phalangida or harvestmen. *Proceedings of the Dorset Natural History and Antiquarian Field Club and Archaeological Society* 11: 163-216.
- ŠILHAVÝ, V. 1956. Sekáči-Opilionidea. *Fauna ČSR* 7: 272 pp.
- STAREGA, W. 1976a. Opiliones-Kosarze (Arachnoidea). *Fauna Polski* 5: 197 pp.
- STAREGA, W. 1976b. Die Weberknechte (Opiliones, excl. Sironidae) Bulgariens. *Annales Zoologici, Warszawa*, 33 (18): 287-433.
- STIPPERGER, H. 1928. Biologie und Verbreitung der Opilioniden Nordtirols. *Arbeiten des Zoologischen Institutes der Universität Innsbruck* 3 (2): 1-63.
- TODD, V. 1949. The habits and ecology of the british harvestmen (Arachnida, Opiliones), with special reference to those of the Oxford district. *Journal of Animal Ecology* 18 (2): 209-229.
- WILLIAMS, G. 1962. Seasonal and diurnal activity of harvestmen (Phalangida) and spiders (Araneida) in contrasted habitats. *Journal of Animal Ecology* 31: 1-13.